

12/9/03

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of : Horst SCHULZ and Tino KIRSCHNER  
Serial no. :  
For : PLANETARY TRANSMISSION  
Docket : ZAHFRI P567US

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
The Commissioner for Patents  
U.S. Patent & Trademark Office  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

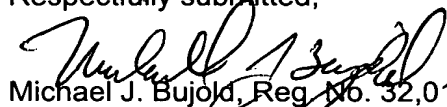
**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY**

Dear Sir:

A claim for priority is hereby made under the provisions of 35 U.S.C. § 119 for the above-identified United States Patent Application based upon German Patent Application No. 102 58 515.6 filed December 14, 2002. A certified copy of said German application is enclosed herewith.

In the event that there are any fee deficiencies or additional fees are payable, please charge the same or credit any overpayment to our Deposit Account (Account No. 04-0213).

Respectfully submitted,



Michael J. Bujold, Reg. No. 32,018

**Customer No. 020210**

Davis & Bujold, P.L.L.C.

Fourth Floor

500 North Commercial Street

Manchester NH 03101-1151

Telephone 603-624-9220

Facsimile 603-624-9229

E-mail: [patent@davisandbujold.com](mailto:patent@davisandbujold.com)

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**Aktenzeichen:** 102 58 515.6

**Anmeldetag:** 14. Dezember 2002

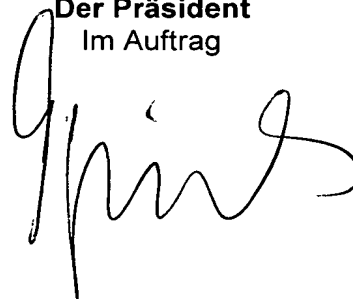
**Anmelder/Inhaber:** ZF Friedrichshafen AG, Friedrichshafen/DE

**Bezeichnung:** Planetengetriebe

**IPC:** F 16 H 1/46

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Februar 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
Der Präsident  
Im Auftrag



Agurks

Planetengetriebe

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe nach dem  
5 Patentanspruch 1 und nach dem Gegenstand der älteren Patentanmeldung der Anmelderin mit dem Aktenzeichen 102 35 280.

Das Planetengetriebe nach der älteren Patentanmeldung der Anmelderin weist einen einstückigen Planetenträger auf, der über ein Kreuzrollenlager mit einem geteilten Innenring gegenüber einem Gehäuse gelagert ist. Dabei stützt sich der Innenring an einem Bund des Planetenträgers ab und wird durch separate Haltemittel axial fixiert, d. h. gegen den  
15 Bund des Planetenträgers gedrückt. Ein derartiges zusätzliches Haltebauteil, welches aus einzelnen Fingern besteht bzw. nicht am gesamten Umfang des Innenringes anliegt, bewirkt keine gleichmäßige und hinreichend feste Abstützung des Innenringes. Zudem erscheint eine solche Lösung kosten-  
20 aufwendig.

Es ist Aufgabe der Erfindung, für ein Planetengetriebe der eingangs genannten Art eine verbesserte Abstützung und axiale Fixierung des Kreuzrollenlagers mit geringem Kosten-  
25 aufwand zu erreichen.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Durch die Teilung des Planetenträgers wird als Vorteil erreicht, dass die Abstützmittel für den  
30 Innenring, insbesondere einen geteilten Innenring in den Planetenträger integriert werden können. Es sind daher keine zusätzlichen Haltemittel erforderlich.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen. So ist der Planetenträger in einer Radialebene geteilt, sodass sich zwei plan aufeinander liegende „Hälften“ ergeben, die zueinander zentriert und durch geeignete Mittel, z. B. Schraubbolzen axial miteinander verspannt sind. Eine Zentrierung beider „Hälften“ kann vorteilhafterweise über Passhülsen erfolgen, die in Durchgangsbohrungen für die Stufenplaneten eingesetzt sind. Damit sind keine zusätzliche Passbohrungen erforderlich. Vorteilhaft ist ferner, wenn beide „Hälften“ des Planetenträgers gemeinsam einen Lagersitz für den Innenring des Kreuzrollenlagers bilden und beide jeweils eine Schulter aufweisen, die sich vollumfänglich an den Innenring anlegt. Damit wird eine stabile axiale Fixierung der Innenringe und des Kreuzrollenlagers erreicht. Vorteilhafterweise ist der zweiteilige Planetenträger in der Weise aufgebaut, dass die eine „Hälfte“ bzw. das erste Bauteil als eigentlicher Planetenträger ausgebildet ist, d. h. als Träger der Planetenräder, die mittels Bolzen im Träger gelagert sind. Die andere „Hälfte“ bzw. das zweite Bauteil bildet den Abtrieb des Planetengetriebes und ist daher mit einem Abtriebsflansch, z. B. für die Befestigung einer Abtriebswelle versehen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Axialschnitt durch ein Planetengetriebe in der Ebene der Stufenplaneten,

Fig. 2 eine Ansicht auf das Planetengetriebe in Achsrichtung und

Fig. 3 einen weiteren Axialschnitt durch das Planetengetriebe in der Ebene der Planetenräder.

**Fig. 1** zeigt einen Axialschnitt durch ein Planetengetriebe 1, welches ähnlich wie das Planetengetriebe nach der älteren Patentanmeldung 102 35 280 aufgebaut ist. Der Antrieb des Planetengetriebes 1 erfolgt über eine Antriebswelle 2, die sich in das Innere des Getriebes axial erstreckt und an ihrem stirnseitigen Ende ein inneres Sonnenrad 3 mit einer nicht dargestellten konischen Verzahnung trägt. Das Sonnenrad 3 steht in Eingriff mit zwei Stufenplaneten 4, die jeweils ein größeres Stufenrad 5, ebenfalls mit einer konischen Verzahnung, und ein kleineres Stufenrad 6 bzw. Ritzel, wiederum mit einer konischen Verzahnung, aufweisen. Das Stufenrad 5 und das Ritzel 6 sind durch Zwischenwellen 7 miteinander verbunden. Ein Planetenträger ist aus zwei Teilen bzw. „Hälften“ aufgebaut, nämlich einem ersten, rechts in der Zeichnung angeordneten Bauteil 8 und einem zweiten, links in der Zeichnung angeordneten Bauteil 9. Diese beiden Bauteile 8, 9 liegen im Bereich einer Trennfuge 10 plan aneinander und sind durch Schraubbolzen 11 axial miteinander verspannt. Beide Bauteile 8, 9 sind auch über Passhülsen 12 miteinander zentriert. Zwischen beiden Bauteilen 8, 9 ist ein Kreuzrollenlager 12 mit einem Innenring 13, der geteilt ist und aus zwei Innenringhälften 13a, 13b besteht, eingespannt. Über das Kreuzrollenlager 12 ist der Planetenträger 8, 9 gegenüber einem Gehäuse 14 gelagert. Mit dem Gehäuse 14 ist ein Hohlrad 15 mit einer Innenverzahnung verbunden. Das abtriebsseitige Planetenträgerbauteil 9 weist im Bereich des Innenringes 13

eine Schulter 16 und das antriebsseitige Bauteil 8 des Planetenträgers weist eine entgegengesetzt gerichtete Schulter 17 auf. Zwischen den beiden Schultern 16, 17 bilden die beiden Bauteile 9, 8 jeweils einen Lagersitz 9a, 8a, welcher der Aufnahme der beiden Innenringe 13a, 13b dient. Das Kreuzrollenlager 12 bzw. die beiden Innenringe 13a, 13b werden also vor dem Zusammenfügen der beiden Bauteile, 8, 9 des Planetenträgers montiert. Die genaue Einstellung bzw. Verspannung der beiden Innenringe 13a, 13b erfolgt einerseits über die Schraubbolzen 11 und andererseits über hier nicht dargestellte Beilegescheiben zwischen den Innenringen 13a, 13b und/oder den Schultern 16, 17. Dadurch ergibt sich im Bereich der Trennfuge 10 ein minimaler Spalt. Das Drehmoment zwischen beiden Bauteilen 8, 9 wird einerseits durch den aufgrund der Vorspannung der Schraubbolzen 11 erzeugten Kraftschluss und andererseits durch Formschluss infolge der Passhülsen 12 übertragen. Die Stufenplaneten 4 sind über Zwischenwellen 7 in Lagerbohrungen 18 des abtriebsseitigen Bauteiles 9 gelagert. Im Bereich dieser Lagerbohrungen 18 sind auch die bereits erwähnten Passhülsen 12 eingesetzt, die sich über die Trennfuge 10 hinaus in das erste Bauteil 8 erstrecken. Die Zwischenwelle 7 setzt sich über das Ritzel 6 in einen Lagerzapfen 7a fort, der im Bauteil 8 gelagert und durch eine Einstellvorrichtung 19 in seiner genauen axialen Position fixiert ist. Das Gehäuse 14 weist einen Befestigungsflansch 20 auf, mit dem das gesamte Planetengetriebe 1 an einen nicht dargestellten Motor angeflanscht werden kann, der gleichzeitig die Antriebswelle 2 aufweist - insofern kann auf eine Lagerung des Planetenträgeteiles 8 gegenüber der Antriebswelle 2 verzichtet werden.

**Fig. 2** zeigt eine Ansicht in Richtung des Pfeils X in Fig. 1, d. h. in Achsrichtung auf das Planetengetriebe 1 mit dem Befestigungsflansch 20 und dem Planetenträgerteil 8 sowie dessen Schraubbolzen 11. In der Axialebene (in der Zeichnung senkrecht verlaufend), in welcher die Schraubbolzen 11 angeordnet sind, liegen auch die Lagerzapfen 7a der Stufenplaneten 4, welche durch die Einstellvorrichtungen 19, z. B. Verstellgewinde axial eingestellt sind. Die erwähnte Axialebene ist mit B-B bezeichnet und entspricht der Schnittebene von Fig. 1.

**Fig. 3** zeigt einen weiteren Axialschnitt durch das Planetengetriebe 1 und zwar längs der in Fig. 2 eingezeichneten Schnittebene A-A. Das erste Bauteil 8 des Planetenträgers weist zwei sich diametral gegenüber liegende Taschen 21 auf, in welchen Planetenräder 22 angeordnet sind, die über Bolzen 23, 24 im Bauteil 8 gelagert sind. Der Bolzen 24 ist als Hülse ausgebildet und nimmt einen Schraubbolzen 25 zur axialen Verspannung der beiden Bauteile 8, 9 des Planetenträgers in sich auf. Die Planetenräder 22 kämmen mit dem Hohlrad 15, welches eine konische Innenverzahnung 15a aufweist, die mit einer entsprechenden konischen Verzahnung der Planetenräder 22 in Eingriff steht. Zwecks Einstellung eines definierten Verzahnungsspieles werden die Planetenräder 22 über ein nicht dargestelltes Verstellgewinde individuell axial zugestellt. Für diesen Verstellweg ist die Breite der Taschen 21 größer als die Breite der Planetenräder 22. Spezielle Anlaufscheiben 26 können den Andruck der Verstellgewinde auf die zugeordneten Planeten 22 übertragen. Man erkennt in dieser Schnittdarstellung, dass die beiden Schultern 16, 17 umlaufend sind und somit eine gleichmäßige Anpressung auf den Innenring 13 ausüben. Das abtriebsseitige Bauteil 9 des Planetenträgers

weist an seiner äußeren Stirnseite zwei den Stufenplane-  
ten 4 angepasste Ausnehmungen 27 auf. Außerhalb dieser Aus-  
nehmungen 27 ist ein stirnseitiger Abtriebsflansch 28 ange-  
ordnet, der durch Mittellinien 29 angedeutete Befestigungs-  
5 bohrungen aufweist. An diesen Abtriebsflansch 28 kann bei-  
spielsweise eine nicht dargestellte Abtriebswelle ange-  
schlossen werden.



Bezugszeichen

	1	Planetengetriebe
5	2	Antriebswelle
	3	Sonnenrad
	4	Stufenplanet
	5	großes Stufenrad
	6	kleines Stufenrad (Ritzel)
	7	Zwischenwelle
	7a	Lagerzapfen
	8	erstes Bauteil (Planetenträger)
	8a	Lagersitz
	9	zweites Bauteil (Planetenträger)
15	9a	Lagersitz
	10	Trennfuge
	11	Schraubbolzen
	12	Kreuzrollenlager
	13	Innenring
20	13a	Innenringhälfte
	13b	Innenringhälfte
	14	Gehäuse
	15	Hohlrad
	15a	Innenverzahnung
25	16	Schulter (Teil 9)
	17	Schulter (Teil 8)
	18	Lagerbohrung
	19	Einstellvorrichtung
	20	Befestigungsflansch
30	21	Tasche in Planetenträger
	22	Planetenrad
	23	Planetenbolzen
	24	Hülse

- |      |                     |
|------|---------------------|
| 25   | Schraubbolzen       |
| 26   | Anlaufscheibe       |
| 27   | Ausnehmung          |
| 28   | Abtriebsflansch     |
| 5 29 | Befestigungsbohrung |

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Planetengetriebe (1) mit einem von einer Antriebs-  
5 welle (2) antreibbaren Sonnenrad (3), einem mit einem Ge-  
häuse (14) verbundenen Hohlrad (15), einer Gruppe von Pla-  
netenrädern (22) und einer Gruppe von Stufenplaneten (4)  
mit großen und kleinen Stufenrädern (5, 6),

- wobei die Planetenräder (22) und die Stufenplaneten  
(4) in einem gemeinsamen Planetenträger gelagert sind  
und sowohl miteinander als auch mit dem Sonnenrad (3)  
und dem Hohlrad (15) in Eingriff stehen,
- wobei der Planetenträger einen Abtriebsflansch auf-  
weist, gegenüber dem Gehäuse (14) über ein Kreuzrol-  
15 lenlager (12) mit einem vorzugsweise geteilten Innen-  
ring (13, 13a, 13b) gelagert und mindestens zweitei-  
lig (8, 9) ausgebildet ist.

2. Planetengetriebe nach Anspruch 1, **dadurch gekenn-**  
20 **zeichnet**, dass der Planetenträger mindestens eine in einer  
Radialebene verlaufende Trennfuge (10) aufweist.

3. Planetengetriebe nach Anspruch 2, **dadurch gekenn-**  
25 **zeichnet**, dass die Trennfuge (10) im Bereich der axialen  
Erstreckung des Innenringes (13) bzw. des geteilten Innen-  
ringes (13a, 13b) angeordnet ist.

4. Planetengetriebe nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch**  
30 **gekennzeichnet**, dass der Planetenträger aus einem ersten  
und einem zweiten Bauteil (8, 9) zusammengesetzt ist, die  
zueinander zentriert und axial verspannt sind.

5. Planetengetriebe nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauteile (8, 9) über Schraubbolzen (11) miteinander verspannt sind.

5           6. Planetengetriebe nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Bauteile (8, 9) über Passhülsen(12) zentriert sind.

10           7. Planetengetriebe nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Passhülsen (12) in Lagerbohrungen für die Stufenplaneten (4, 7) eingesetzt sind.

15           8. Planetengetriebe nach Anspruch 4, 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und das zweite Bauteil (8, 9) je eine Schulter (17, 16) zur Anlage an dem Innenring (13) bzw. dem geteilten Innenring (13a, 13b) und zur axialen Fixierung des Kreuzrollenlagers (12) aufweisen.

20           9. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste und das zweite Bauteil (8, 9) im Bereich der Trennfuge (10) einen gemeinsamen Lagersitz (8a, 9a) für den Innenring (13) bzw. den geteilten Innenring (13a, 13b) bilden.

25           10. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass nur eines der beiden Bauteile (8, 9) einen Lagersitz für den Innenring (13) bzw. den geteilten Innenring (13a, 13b) aufweist.

11. Planetengetriebe nach einem der Ansprüche 4  
bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Bauteil (8)  
als Träger der Planetenräder (22) mittels Planetenbol-  
zen (23) und das zweite Bauteil (9) als Abtriebsteil mit  
5 einem Abtriebsflansch (28) ausgebildet sind.

Zusammenfassung

Planetengetriebe

5

Die Erfindung betrifft ein Planetengetriebe (1) mit einem von einer Antriebswelle (2) antreibbaren Sonnenrad (3), einem mit einem Gehäuse (14) verbundenen Hohlrad (15), einer Gruppe von Planetenrädern (22) und einer Gruppe von Stufenplaneten (4) mit großen und kleinen Stufenrädern (5, 6). Die Planetenräder (22) und die Stufenplaneten (4) sind in einem gemeinsamen Planetenträger gelagert und stehen sowohl miteinander als auch mit dem Sonnenrad (3) und dem Hohlrad (15) in Eingriff.

15

Der Planetenträger ist gegenüber dem Gehäuse (14) über ein Kreuzrollenlager (12) mit einem vorzugsweise geteilten Innenring (13, 13a, 13b) gelagert und mindestens zweiteilig (8, 9) ausgebildet, wobei eine Trennfuge (10) vorzugsweise in einer Radialebene verläuft.

20

Fig. 1

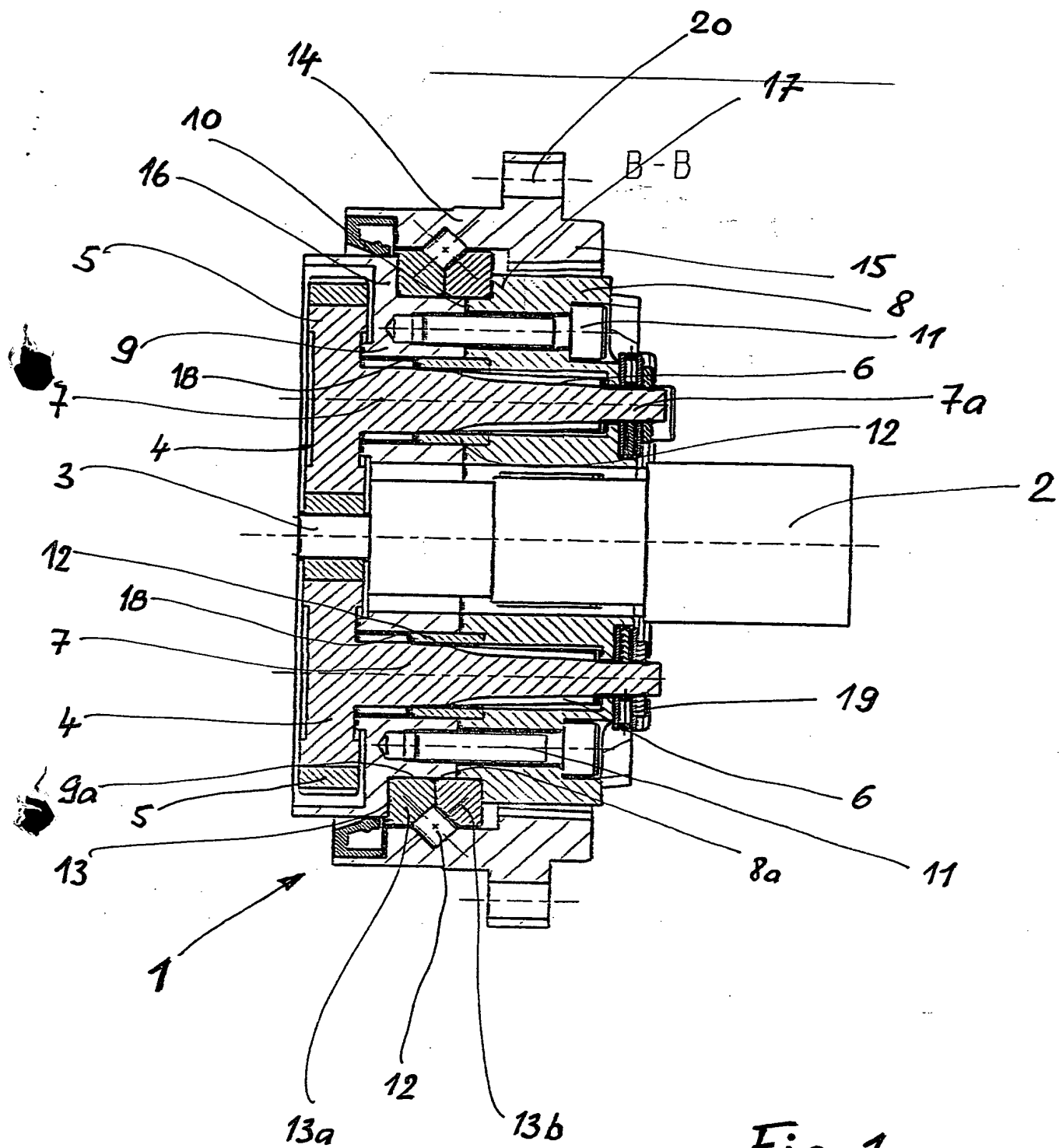


Fig. 1

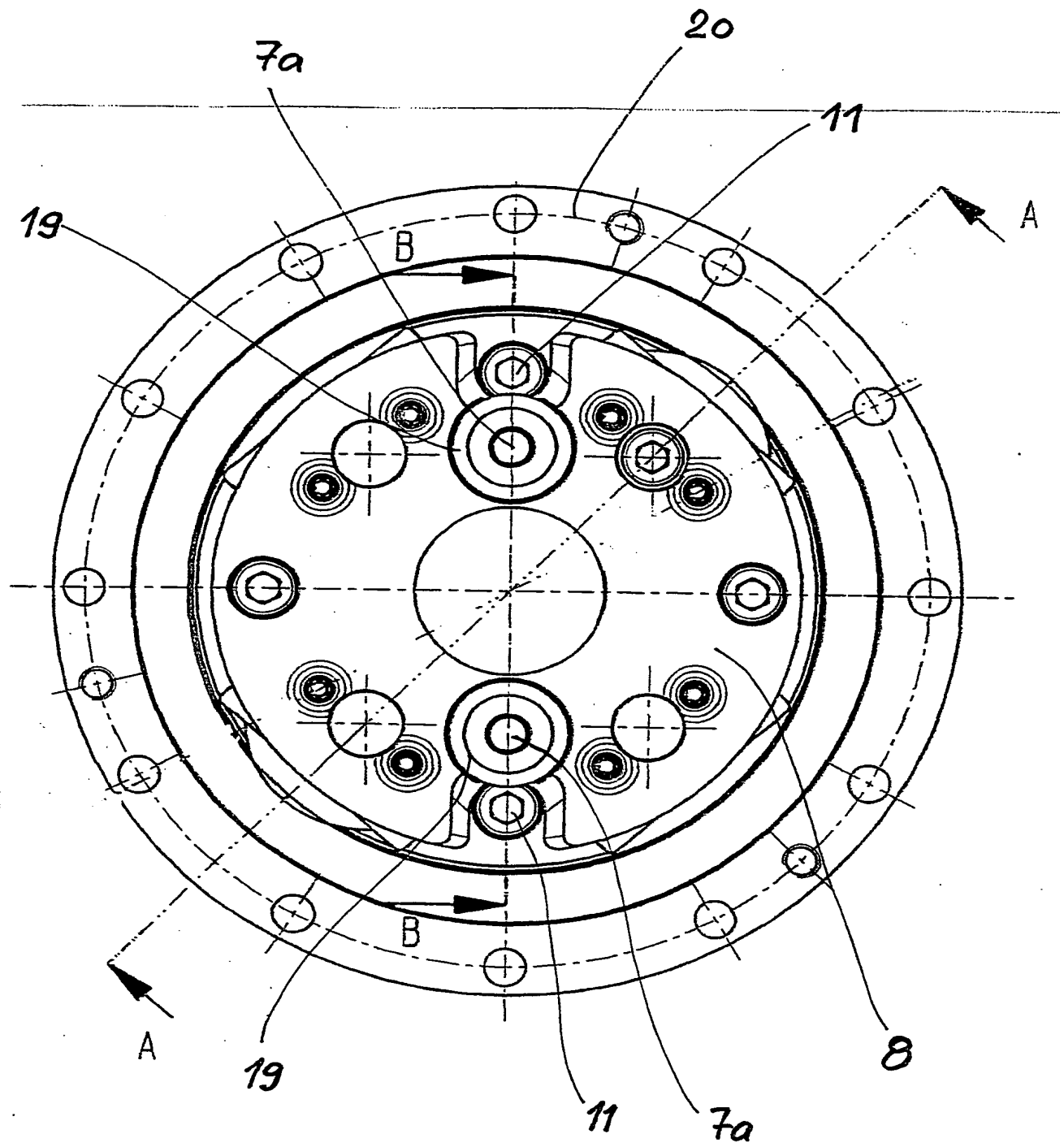


Fig. 2



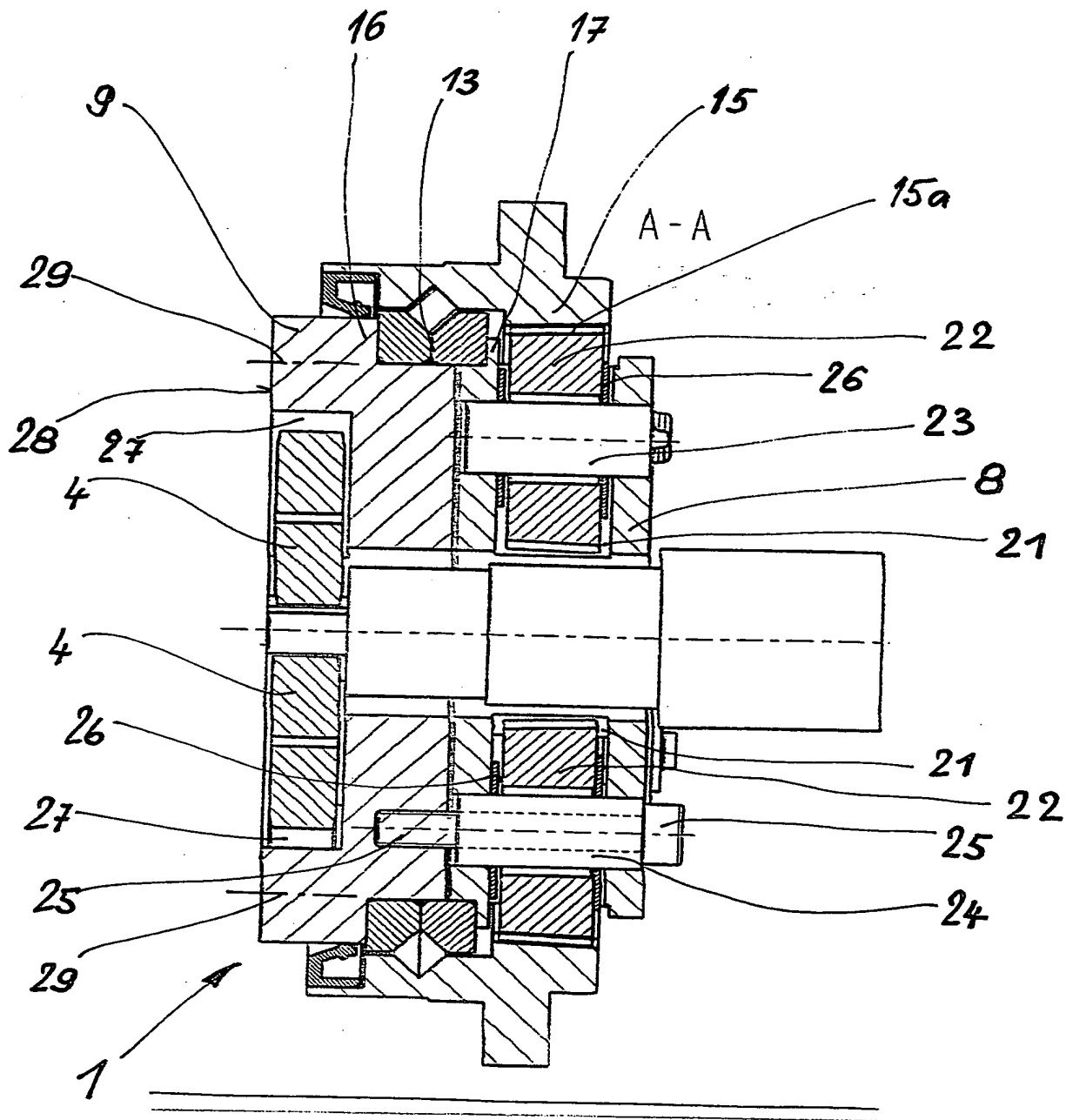


Fig. 3